

**УДК 621.321**

**М.Г. Тарасенко, д-р. техн. наук, проф., К.М. Козак, канд. техн. наук, доц,  
В.Р. Юськів**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ  
ІСНУЮЧИХ СПОСОБІВ РЕГУЛЮВАННЯ СВІТЛОВОГО  
ПОТОКУ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА**

**M. Tarasenko Dr. Prof, K. Kozak Ph.D. Assoc. Prof, V. Yuskiv**

**ENERGY EFFICIENCY AND ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF  
EXISTING WAYS REGULATING OF LIGHT SOURCES LUMINOUS FLUX**

Проаналізовано вплив димерування джерел світла на енергоефективність та сумісність з електричною мережею.

Ключові слова: димерування, світлодіодне джерело світла, драйвер, ККД.

It has been analyzed the effect of light sources dimming on energy efficiency and compatibility with the power grid.

Keywords: dimming, LED light source, driver, efficiency

В теперішній час найбільш розповсюдженими є симісторні регулятори світлового потоку. Вони були розроблені для димерування виключно теплових джерел світла (ТДС) (рис. 1,а). З появою світлодіодних джерел світла (СДС) в продажі з'явилися і спеціалізовані світлодіодні драйвери які: а) можуть змінювати значення вихідного струму під дією симісторного димера (рис. 1,б); б) мають додатковий вхід керування постійною напругою 0-10 В (рис. 1,в); г) є DC/DC драйверми із зовнішнім сигналом з широтно-імпульсною модуляцією (ШІМ) (рис. 1,г).

Для визначення відповідності параметрів енергоефективності та електромагнітної сумісності при застосуванні схем димерування, зображених на рис.1,а, рис. 1,б; рис. 1,в та рис. 1,г вимогам існуючих нормативно-технічних документів нами були зняті в процесі димерування ЛР потужністю 100 Вт і СДС потужністю 15,5 Вт наступні експериментальні залежності: а) динаміка нормованих значень активної і реактивної потужності; б) динаміка коефіцієнта корисної дії; в) динаміка коефіцієнта потужності; г) динаміка емісії вищих гармонік.

Аналіз отриманих залежностей показав, що при застосуванні симісторного димера (рис. 1,а) на фоні поступового зменшення активної потужності  $P_n$  спостерігається зростання реактивної потужності спотворень  $W_{н.сп}$  та вмісту вищих гармонік, що і обумовлює падіння коефіцієнта потужності та ККД схеми.

Застосування симісторної схеми димерування з спеціалізованим світлодіодним драйвером призводить до ще більш інтенсивного зростання реактивної потужності спотворень, появи вищих гармонік в споживаному струмі та більш суттєвого падіння ККД схем.

При застосуванні спеціалізованого світлодіодного драйвера з додатковим входом для керування постійною напругою 0-10 В та інтегрального імпульсного DC/DC драйвера із зовнішнім сигналом ШІМ ситуація суттєво покращується. Реактивна потужність спотворень, а відповідно і вміст вищих гармонік різко зменшуються. КП і ККД в широкому діапазоні димерування від  $\gamma = 1$  до  $\gamma = 0,5$  зберігають високі значення. КП в схемі рис. 1,в при  $\gamma = 1$  дорівнює 0,91, а в схемі рис. 1,г – 0,98.

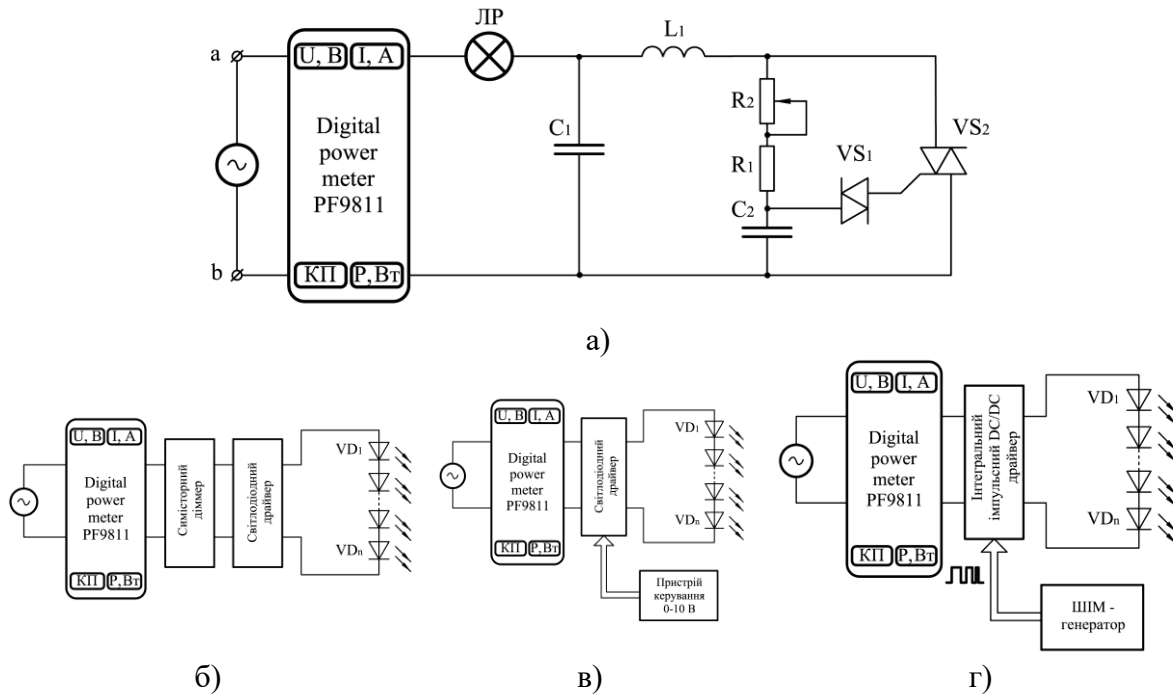


Рис. 1. Схеми димерування ДС: а) симісторна; б) симісторна з спеціалізованим світлодіодним драйвером; в) спеціалізований світлодіодний драйвер з додатковим входом для керування постійною напругою 0-10 В; г) інтегральний імпульсний DC/DC драйвер із зовнішнім сигналом з широтно-імпульсною модуляцією

## Висновки

1. Виявлено, що кожному типу джерел світла, в залежності від фізичних принципів їхньої дії (теплових, напівпровідникових, розрядних низького та високого тиску, катодолюмінесцентних тощо), притаманні свої, характерні виключно для них ділянки, в межах яких регулювання світлового потоку є дійсно економічно вигідним. Для теплових джерел світла ця ділянка обмежена нормованим значенням напруги мережі  $U_n = 0,40$ , в той час як для напівпровідникових ДС такого обмеження не існує.

2. Доведено, що найкращим з точки зору енергоефективності регулювання світлового потоку ДС є те значення аргументу, в околі якого характерні не тільки найменші значення нормованої питомої вартості одиниці світлової енергії, але й виробляється максимальна її кількість. Для ТДС це  $U_n = 0,6$ , а для СДС –  $I_n = 0,27$ .

## Література

1. Тарасенко М.Г. Методика розрахунку енергоефективності джерел світла. / М.Г. Тарасенко // Світлотехніка та електроенергетика. – 2011 – № 1. – С. 25–34.
2. Козак К. Залежність номінальних світлових віддач джерел світла від номінальних потужностей / К. Козак, М. Тарасенко // Вісник Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя. – 2013 – № 2 (70) – С. 173–182.
3. Козак К. Влияние геометрических параметров люминесцентных ламп на их электрические и светотехнические характеристики при постепенном изменении частоты напряжения питания. / К. Козак, Н. Тарасенко // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Издание Белорусского национального технического университета. – 2013. – № 5. – С. 38–45.